云 南 植 物 研 究 2000，22（3）：263～267
Acta Botanica Yunnanica

三种菟丝子的数值分类学*

郭凤根[1]，李扬汉[2]
（1 云南农业大学农学院，云南 昆明 650201；2 南京农业大学农学系，江苏 南京 210095）

摘要：选取 33 个形态学性状，应用不加权算术平均配对法，对收集到的 3 种菟丝子的 24 个居群进行了数值分类学研究，结果表明：（1）日本菟丝子与大花菟丝子亲缘关系较近，两者与中国菟丝子之间关系较疏远，聚类结果支持 Yuncker 对菟丝子属的分类处理；（2）日本菟丝子和大花菟丝子种内都存在遗传多样性，根据聚类结果将日本菟丝子分成 2 个变种，将大花菟丝子分成 3 个变种。
关键词：菟丝子；数值分类学
中图分类号：Q 949；Q 94－332　**文献标识码**：A　**文章编号**：0253－2700(2000)03－0263－06

Numerical Taxonomy of Three Dodders

GUO Feng－Gen[1]，LI Yang－Han[2]
(1 *Agronomy Faculty*，*Yunnan Agricultural University*，Kunming 650201，China；
2 *Agronomy Department*，*Nanjing Agricultural University*，Nanjing 210095，China)

Abstract：A numerical taxonomy study of 24 populations of three dodders was studied by choosing 33 morphological characters and using the UPGMA. The result is shown as follows：(1) *Cuscuta japonica* Choisy is close to *C*. *reflexa* Roxb.，while *C*. *chinensis* Lam. is alienated from them. (2) There are rich genetic both in *C*. *japonica* Choisy and in *C*. *reflexa* Roxb.. It is suggested that *C*. *japonica* Choisy could be divided into two varieties，and *C*. *reflexa* Roxb. into three varieties.
Key words：Dodder；Numerical taxonomy

菟丝子（*Cuscuta* spp.）是隶属于菟丝子科（*Cuscutaceae*）的一类恶性寄生杂草，也是重要的植物检疫对象，在云南省其危害具有普遍性、严重性和持久性的特点（郭凤根等，1999）。我们在研究中发现，云南省的菟丝子存在着丰富的种内遗传多样性，直接影响到生防菌株的防治效果（郭凤根等，1998）。对菟丝子进行数值分类学研究可揭示菟丝子的遗传多样性，完善菟丝子的分类。

1　材料与方法

1.1　材料

从云南各地分别收集到中国菟丝子的 1 个居群、日本菟丝子的 5 个居群和大花菟丝子

* 基金项目：云南省人民政府资助课题。
收稿日期：1999－06－17；1999－11－01 接受发表

的 17 个居群，另从南京收集到日本菟丝子的 1 个居群，共计 24 个居群（表 1）。每一居群采集固定了 50 个花序和茎段，从中随机取出 20 朵花和 20 个茎段进行各性状的观察和测定。有关菟丝子标本存放在云南农业大学植物标本室。

1.2 性状的选取和编码

共选取和观测了 33 个形态学性状。其中茎直径、藤茎颜色、花序类型、花萼有无龙骨状突起、花冠是否反折、鳞片形状、子房形状和柱头形状等 8 个定性性状是用肉眼或在解剖镜下观察所得；花梗长、花朵长、花朵直径、花萼长、萼筒长、萼裂片长、萼裂片长/萼筒长、花冠长、花冠筒长、花冠裂片长、花冠裂片长/花冠筒长、鳞片长、鳞片宽、鳞片长/花冠筒长、花丝长、花药长、子房长、子房直径、子房长/子房直径、花柱数目、花柱长、花柱长/子房长、柱头数目、柱头长、柱头长/子房长等 25 个数量性状均为 20 个数据的平均值，是用游标卡尺或直尺在解剖镜下观测而得。

表 1 3 种菟丝子的 24 个居群

Table1 24 Populations of 3 Dodders

居群号 No. of OTU	中文 名 Chinese Name	学 名 Scientific Name	产 地 Collecting Locality
1	中国菟丝子	*Cuscuta chinensis* Lam.	宾川县
2	日本菟丝子	*Cuscuta japonica* Choisy	景洪市
3	日本菟丝子	*Cuscuta japonica* Choisy	勐腊县
4	日本菟丝子	*Cuscuta japonica* Choisy	安宁市（黄藤）
5	日本菟丝子	*Cuscuta japonica* Choisy	安宁市（红藤）
6	日本菟丝子	*Cuscuta japonica* Choisy	罗平县
7	大花菟丝子	*Cuscuta reflexa* Roxb.	楚雄市
8	大花菟丝子	*Cuscuta reflexa* Roxb.	新平县
9	大花菟丝子	*Cuscuta reflexa* Roxb.	蒙自县
10	大花菟丝子	*Cuscuta reflexa* Roxb.	路南县（无花柱）
11	大花菟丝子	*Cuscuta reflexa* Roxb.	路南县（有花柱）
12	大花菟丝子	*Cuscuta reflexa* Roxb.	呈贡县（黄藤）
13	大花菟丝子	*Cuscuta reflexa* Roxb.	呈贡县（红藤）
14	大花菟丝子	*Cuscuta reflexa* Roxb.	玉溪市
15	大花菟丝子	*Cuscuta reflexa* Roxb.	大理市
16	大花菟丝子	*Cuscuta reflexa* Roxb.	晋宁县
17	大花菟丝子	*Cuscuta reflexa* Roxb.	砚山县
18	大花菟丝子	*Cuscuta reflexa* Roxb.	盈江县
19	大花菟丝子	*Cuscuta reflexa* Roxb.	昆明金马村
20	大花菟丝子	*Cuscuta reflexa* Roxb.	昆明茨坝
21	大花菟丝子	*Cuscuta reflexa* Roxb.	昆明动植物检疫局
22	大花菟丝子	*Cuscuta reflexa* Roxb.	昆明白鱼口
23	大花菟丝子	*Cuscuta reflexa* Roxb.	昆明第八中学
24	日本菟丝子	*Cuscuta japonica* Choisy	江苏南京

对于数量性状，不需编码，直接参与聚类运算。对于非数量性状则进行特殊编码：茎直径细 1，粗 2；藤茎黄色为 1，黄底带红色斑点为 2，红色为 3；总状或穗状花序为 1，团伞花序为 2；花萼有龙骨状突起为 1，无为 0；花冠裂片反折为 1，不反折为 0；鳞片长圆形 1，矩圆形 2；子房扁球形至球形为 1，锥形为 2；柱头球形为 1，圆柱形为 2，长锥形为 3。

1.3　聚类运算方法

以每个菟丝子居群作为一个分类运算单位（OTU），先用模标准化的方法对原始数据进行标准化，然后计算出距离系数，再用不加权算术平均配对法（UPGMA）在距离系数矩阵上进行聚类运算，最后根据运算结果作出距离系数 UPGMA 法的树系图供分析讨论（钟扬等，1990）。本文的数据处理及计算均以 BASIC 语言程序在 IBM－PC 机上完成（张贤珍，1990）。

2　结果与分析

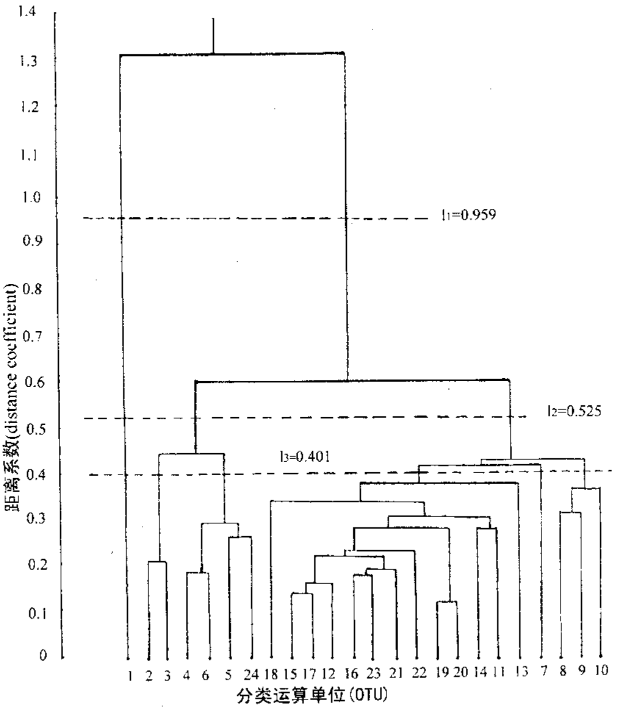


图 1　24 个菟丝子居群的聚类树系图

Fig. 1 Dendrogram of 24 Dodder populations

图 1 表明，24 个菟丝子居群明显地分成 3 个集合：集合 1 仅有 $OTU_1$1 个居群，形态鉴定属中国菟丝子；集合 2 包含 OTU_2～OTU_6 和 OTU_{24}共 6 个居群，经鉴定都属日本菟丝子；集合 3 共包含 17 个居群，经鉴定均为大花菟丝子。日本菟丝子和大花菟丝子之间亲缘关系较为密切，两者首先聚合，结合时飞跃值为 0.162；两者与中国菟丝子之间关系较疏远，结合时飞跃值高达 0.706。以在最大飞跃值前后的两次聚类的距离系数的平均值 0.959 为界划线（l1），可将这 3 种菟丝子分为细茎亚属和单柱亚属两个亚属；如以在第二大飞跃值前后的两次聚类的距离系数的平均值 0.525 为界划线（l_2），则又可把日本菟丝子

和大花菟丝子分归至不同的组。这一聚类结果与 Yuncker 对菟丝子属的分类处理（Yuncker，1932）完全一致，证明了 Yuncker 的分类处理是自然和合理的。

在 6 个日本菟丝子居群中，景洪（OTU_2）和勐腊（OTU_3）产的两个居群亲缘关系较近，两者间的距离系数仅为 0.208，这一结果也是合理的，因为景洪和勐腊均属西双版纳州，同处热带气候。罗平产日本菟丝子（OTU_6）与安宁产黄藤日本菟丝子（OTU_4）之间关系密切，两者与产安宁的红藤日本菟丝子（OTU_5）和产南京的日本菟丝子（OTU_{24}）之间也有密切的联系。这两群日本菟丝子之间亲缘关系疏远，它们的结合有 0.152 的飞跃值，仅次于大花菟丝子和日本菟丝子之间的聚合，可分为两个变种。

在 17 个大花菟丝子居群中存在着丰富的遗传多样性，聚类结果纷繁复杂。比较各次聚合的飞跃值后发现，第 19 次聚合飞跃值最大，为 0.036，因此应以第 18 次和第 19 次聚合时的距离系数的平均值 0.401 作为分变种的界线（l_3）。l_3 将 17 个大花菟丝子居群分成 3 个变种：变种 1 包含 13 个大花菟丝子居群（OTU_{11-23}）；变种 2 仅有 1 个居群（OTU_7），产于楚雄；变种 3 包含 3 个居群（OTU_{8-10}），分别产于新平、蒙自和路南。

3 讨论

3.1 日本菟丝子的种下等级

关于日本菟丝子的种下等级，《中国植物志》（方瑞征等，1979a）中记载了金灯藤（*Cuscuta japonica* Choisy var. *japonica*）、台湾菟丝子（*Cuscuta japonica* Choisy var. *formosana*）和川西金灯藤（*Cuscuta japonica* Choisy var. *fissistyla*）三个变种，其中后两个变种未见标本，是据原始文献描述的，分别产于台湾和西南部。作者从云南各地收集到 5 个菟丝子居群，依据聚类结果分成 2 个变种：变种 1 包括景洪和勐腊两地的日本菟丝子，它们生活在热带地区；花朵较大，长度在 6 mm 以上；花冠裂片要短于花冠筒；花柱长，超过 2 mm；柱头裂片呈四棱形，长度在 0.8 mm 左右（图版 I：2）。变种 2 包括罗平和安宁产的日本菟丝子，南京产日本菟丝子也可归入此变种，它们生活在亚热带地区；花朵较小，长不到 5 mm；花冠裂片长于花冠筒，花柱短，长约 1 mm；柱头球形，直经约 0.5 mm（图版 I：4）。对照《中国植物志》的描述后作者发现，产热带的变种在花冠管和柱头形状上与台湾菟丝子相同，而这 2 条特征正是台湾菟丝子与金灯藤两变种的关键性区别。因此，作者推测，产景洪和勐腊的日本菟丝子有可能是台湾菟丝子，而产罗平和安宁的日本菟丝子则是原变种金灯藤。

3.2 大花菟丝子的种下等级

关于大花菟丝子的种下等级，《云南植物志》的菟丝子科（方瑞征等，1979b）记载了大花菟丝子和短柱头菟丝子 2 个变种，后者产大理，花较小（约长 6 mm），柱头短，圆锥状。作者从云南各地收集到 17 个大花菟丝子居群，花朵最小的长 4.1 mm，最大的长 7.82 mm，长约 6 mm 的花在大小上名列前茅，不能算小；柱头长度在 17 个居群中也差异显著，从 0.64 mm 到 2.4 mm 连续变化。因此，作者认为，根据花的大小和柱头的长度来确定的短柱头菟丝子变种并不可靠。

根据聚类分析结果，17 个大花菟丝子居群被分成 3 个变种，对照各居群的形态特征后发现这一分界是合理的，分界所依据的性状主要是大花菟丝子花柱的有无及长短。变种

1 包含居群多，它们的花柱长度为 0.5～1 mm（图版Ⅰ：3，8，9），可作为“原变种”；变种 2 的花柱极短，约 0.2 mm（图版Ⅰ：7），但花朵很大，作者称之为“短花柱大花菟丝子”；变种 3 的 3 个大花菟丝子居群均无花柱（图版Ⅰ：5～6），可称为“无花柱大花菟丝子”。这一聚类结果得到了同工酶分析结果（作者将另文发表）的支持。

〔参考文献〕

方瑞征，黄素华，1979a．中国植物志第 64 卷第 1 分册［M］．北京：科学出版社，143～153

方瑞征，黄素华，1979b．云南植物志第 2 卷菟丝子科［M］．北京：科学出版社，686～691

张贤珍，1990．BASIC 语言农业数理统计计算程序［M］．北京：农业出版社，276～564

钟扬，陈家宽，黄德世，1990．数量分类的方法和程序［M］．武汉：武汉大学出版社，1～296

郭凤根，李扬汉，邓福珍，1998．园林菟丝子生防真菌的筛选研究［J］．中国生物防治，**14**（4）：159～162

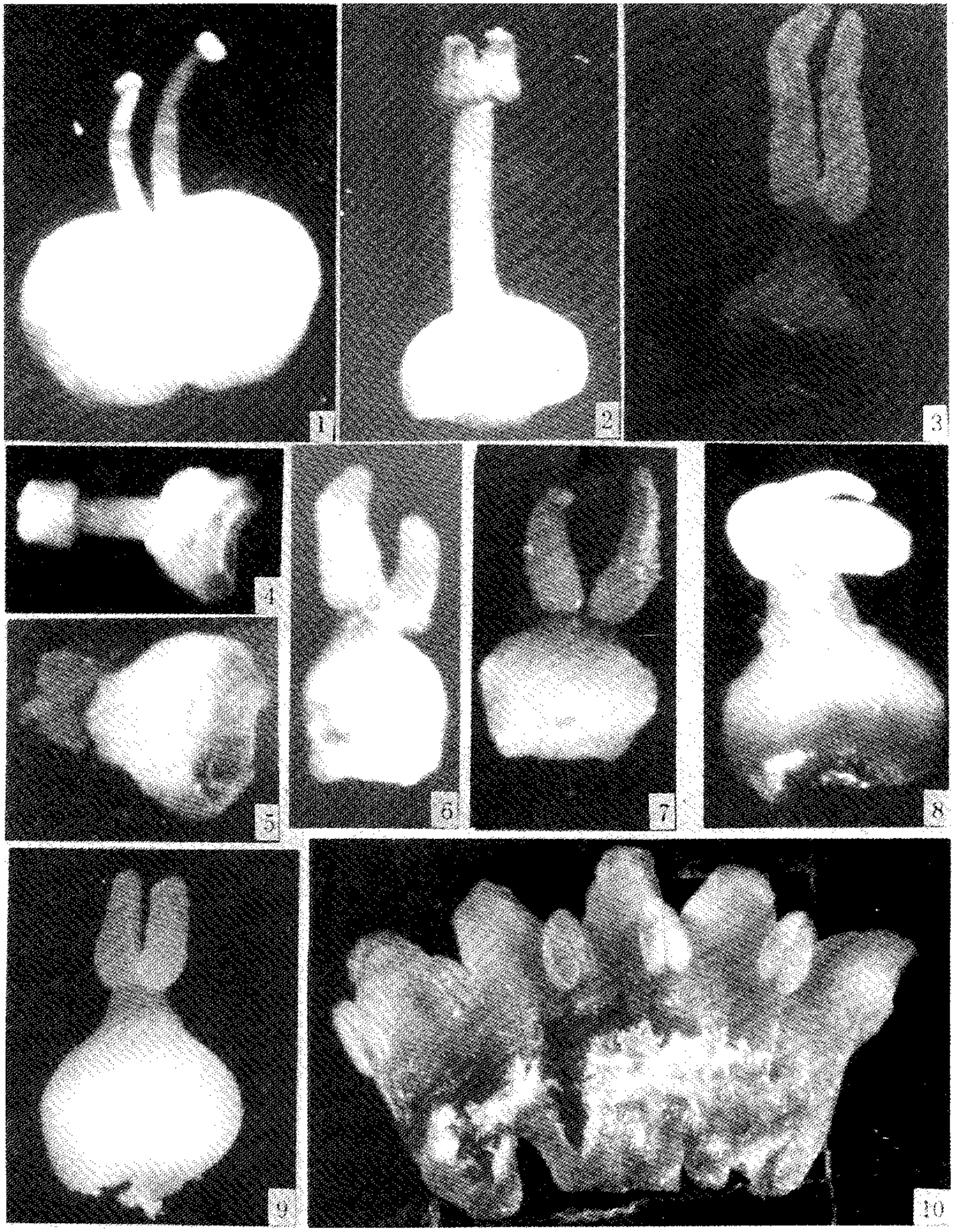
郭凤根，李扬汉，邓福珍，1999．昆明及邻近地区菟丝子属杂草及其寄主范围的调查研究［J］．云南农业大学学报，**14**（1）：1～5

Yuncker，T．G．，1932．The genus *Cuscuta*［J］．*Torrey Bot Culb Mem*，**18**：113～331

Explanation of Plate

Plate Ⅰ Floral Morphology of Dodders in Yunnan

1．Pistil of *Chinese dodder*，×20；2．*Pistil of* Cuscuta japonica *Choisy in Jinghong*，×17；3．*Pistil of* Cuscuta reflexa *Roxb*．*in Chenggong*，×10；4．*Pistil of* Cuscuta japonica *Choisy in Anning*，×18；5．*Pistil of* Cuscuta reflexa *Roxb*．*in Xinping*，*without style*，×20；6．*Pistil of* Cuscuta reflexa *Roxb*．*in Lunan*，*without style*，×10；7．*Pistil of* Cuscuta reflexa *Roxb*．*in Chuxiong*，*with a short style*，×10；8．*Pistil of* Cuscuta reflexa *Roxb*．*in Yuxi*，×14；9．*Pistil of* Cuscuta reflexa *Roxb*．*in No*．8 *Middle School of Kunming*，×10；10．*The corolla*，*stamens and scales of a flower of Cuscuta reflexa Roxb*．，×8。



See explanation at the end of text